

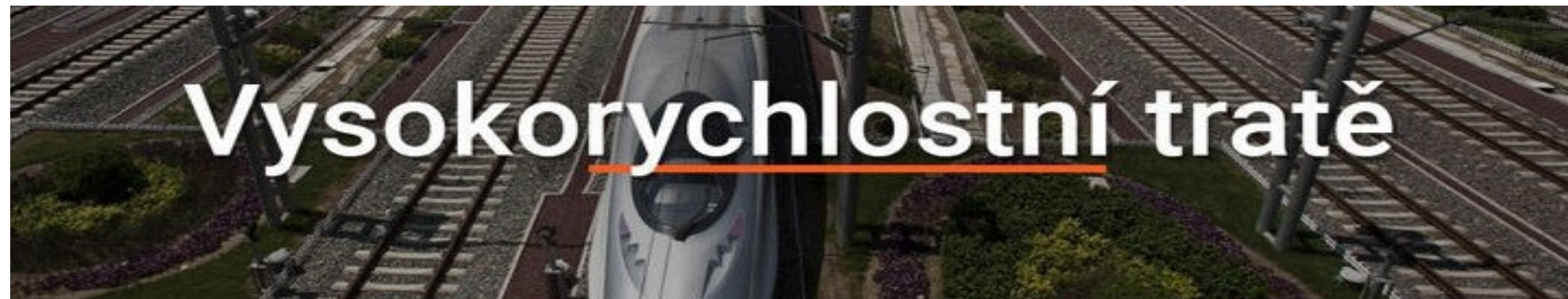
Příprava rychlých spojení ve vztahu k napájení a konstrukci TV

TRENDY
EVROPSKÉ
DOPRAVY



EUROPEAN
TRANSPORT
TRENDS

ZŮSTANE PRAHA A ČESKÁ REPUBLIKA KŘÍŽOVATKOU EVROPY?



Úvod

Navrhovaná řešení pro VRT v rámci profesí:

1) Systém napájení

2) Trakční vedení

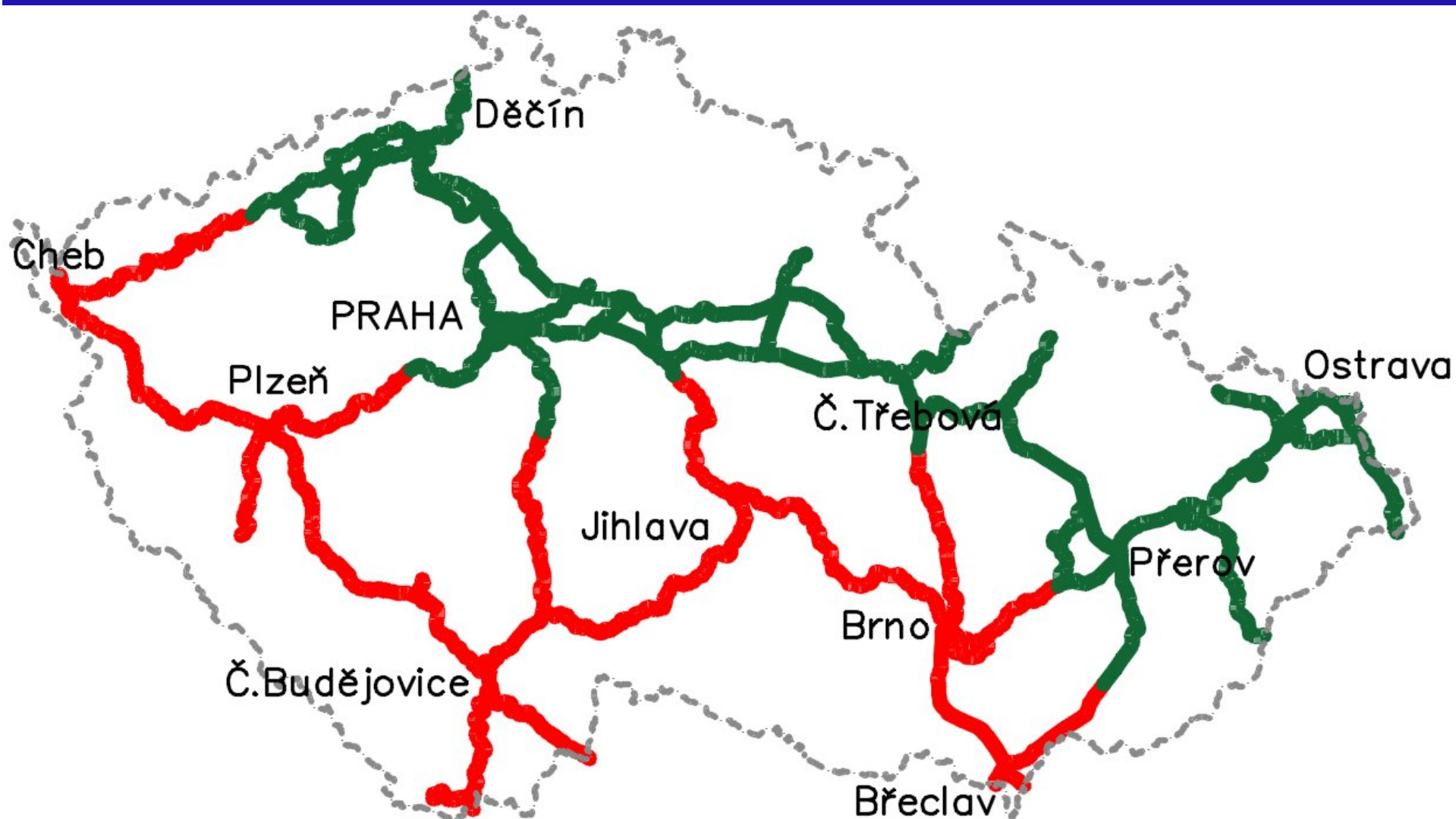
Ad 1) Systém napájení

- Zajištění splnění požadavků na napájení EHV podle TSI ENE a ČSN EN 50388 -Technická kritéria pro koordinaci mezi napájením (NS) a drážními vozidly pro dosažení interoperability.
- Plynulý provoz, velmi krátké intervaly.
- Řízení napájení musí být navrženo s ohledem na dosahované rychlosti (při nejvyšší uvažované rychlosti 350 km/h ujede vlak každou sekundu téměř 100 metrů a jakékoliv chybné nebo opožděné rozhodnutí vedoucí ke zpomalení vlaku má větší dopady na průběh jízdy vlaku než na konvenční síti.
- Řízení PETZ ze stávajících center CDS Praha a Přerov.

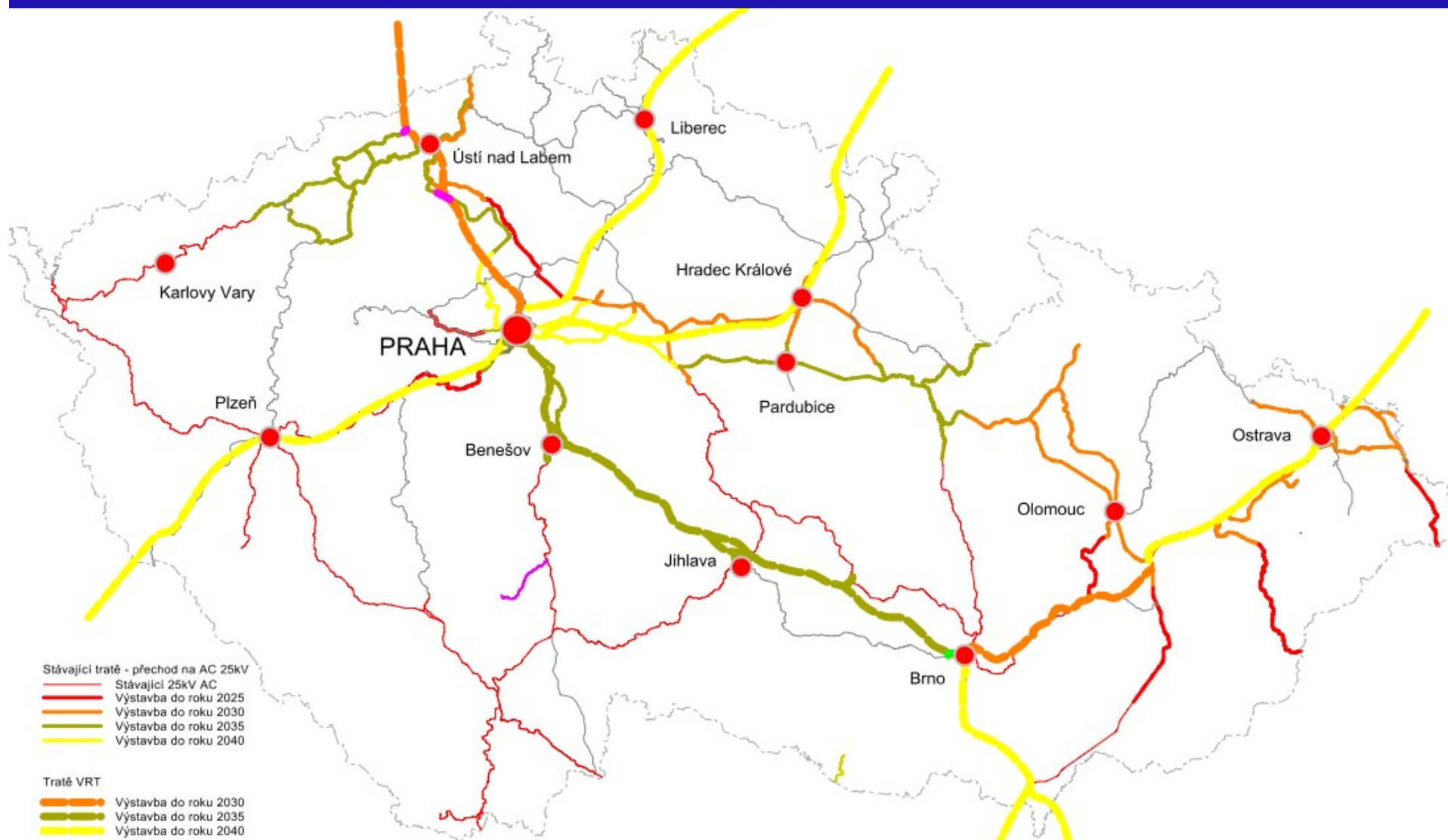
Dopravní technologie a trakční soustava

- Oproti konvenční síti je provoz na vysokorychlostních tratích více homogenní – za běžných podmínek bude převládat jízda vlaků po traťové koleji ve správném směru na relativně dlouhých úsecích, ke změně sledu vlaků bude docházet standardně mimo VRT, výjimečně v žst. (v případě smíšené dopravy též ve výhybnách VRT).
- Odbočky a výhybny na trati slouží převážně pro řešení výluk (údržby) a mimořádností, při pravidelném provozu nejsou používány.
- Podle Nařízení Evropského parlamentu a rady č. 1315/2013 mají tratě vysokorychlostního železničního systému v ČR spojovat mimo jiné i města Ústí nad Labem, Praha, Přerov a Ostrava. Ta se nacházejí v zóně, která je dosud napájena napětím 3 kV.
- V roce 2016 byla schválena studie „Koncepce přechodu na jednotnou napájecí soustavu ve vazbě na priority programového období 2014-2020 a naplnění požadavků TSI ENE“. Tato studie řeší postupný přechod stávající stejnosměrné trakce 3kV na střídavou 25kV.

Napěťové soustavy



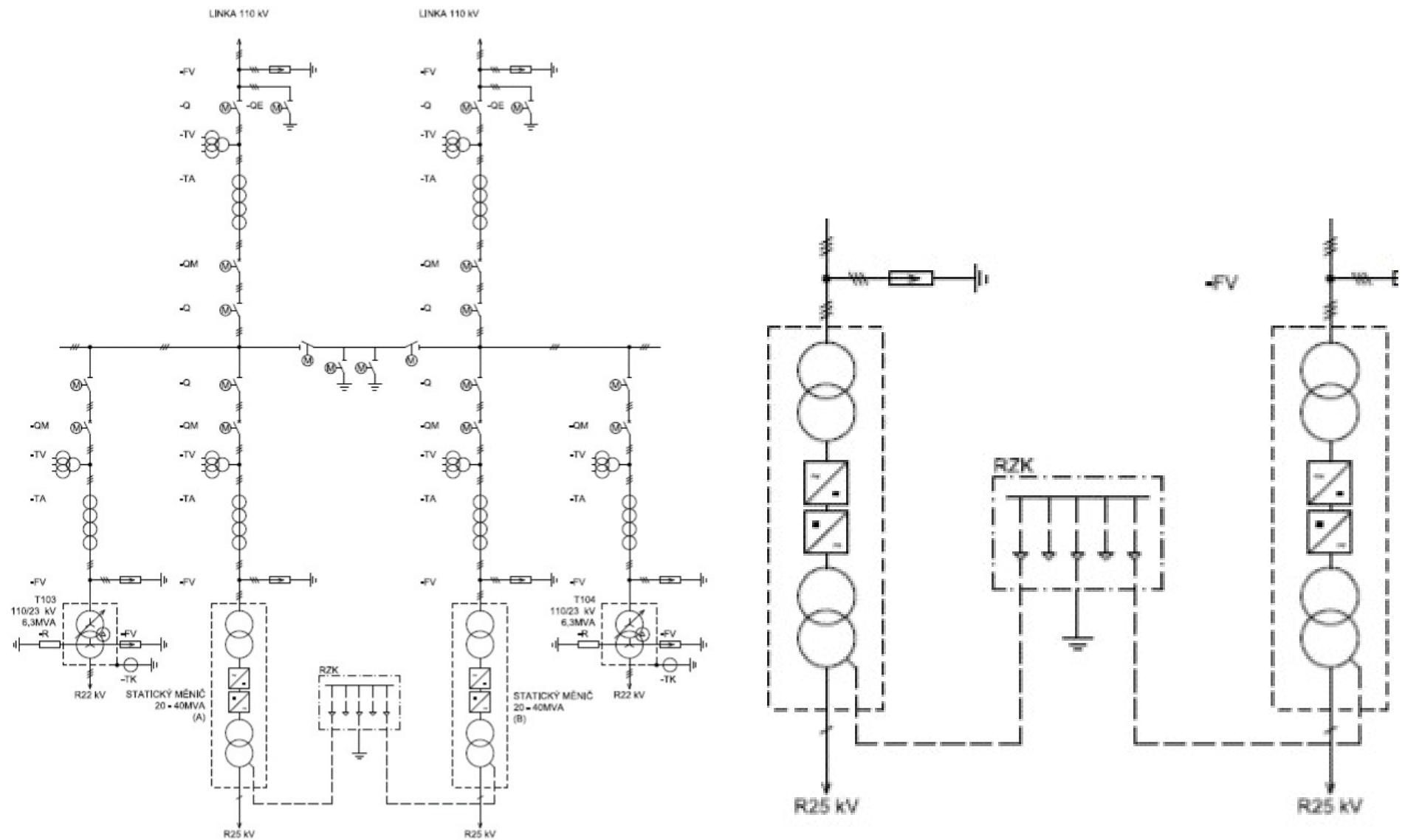
Konverze napěťových soustav



Napájecí soustavy

- DC napájecí soustava má vlivem nižší napět'ové hladiny vyšší ztráty a větší úbytek napětí i při zvýšeném průřezu vodičů, je těžší a je finančně náročnější. Realizace do max. rychlosti 250km/h (CZ Velim, PL CMK).
- Kvůli diametrálně vyšším výkonům EHV pro VRT (až 20 MW) je nutnou podmínkou pro efektivní přenos výkonu AC napájecí soustava. 25 kV 50 Hz nebo 2 x 25 kV, 50 Hz.
- Výhody větší vzdálenost mezi TT až 60 km.
- Možnost využít nově budované TT i pro napájení konvenčních tratí v rámci unifikace napět'ových soustav.
- Nevýhoda – nesymetrické zatížení třífázové sítě, pro nově připojované TT bude požadováno splnění 0,7%Sk – frekvenční měniče (3-4x dražší).
- Nové jednotky mají čtyřkvadrantové měniče – vyhovující účinník.

TT pro VRT se symetrizací odběru



Klasifikace VRT a realizace v ČR

Ad2) Trakční vedení

➤Klasifikace VRT

✓zvláště vybudované vysokorychlostní tratě vybavené pro rychlosti zpravidla 250 km/h nebo vyšší,

✓tratě zvláště modernizované pro vysoké rychlosti vybavené pro rychlosti přibližně 200 km/h.

➤V roce 2002 ověřena typová sestava „S“ v úseku Břeclav – Vranovice v rámci zkušebních jízd na 200 km/h měřícím vozem ÖBB.

➤V roce 2005 ověřena typová sestava typu „J“ a „S“ v rámci homologace el. jednotek ř.680 Pendolino v úseku Pardubice – Zámorsk a „Břeclav – Vranovice“ rychlostmi 230 km/h.

➤Notifikovaná osoba v roce 2007 certifikovala typovou sestavu „J“ a „S“ podle TSI HS ENE (96/48/ES) pro rychlosti 250 resp. 260 km/h.

Typové sestavy TV

- EŽ v rámci rekonstrukce trakčního vedení velkého zkušebního okruhu ve Velimi v roce 2010 dodal typovou sestavu „J“ pro maximální traťovou rychlost 230 km/h. Využití prvků ze sestavy pro 200 km/h zvýšení tahů ve vodičích 20/15 kN - TD/NL.
- Přípravná dokumentace pro úsek Brno – Přerov na rychlost 200 km/h s typovou sestavou „R“.
- Typová sestava TV je známkou shody na požadovaném technickém řešení, příkladem je DB, ÖBB kde je jednotnost absolutní při zachování konkurence na úrovni výroby komponent.
- DB disponuje typovými sestavami pro rychlosti do 330 km/h, ÖBB do 250 km/h, PKP do 200 km/h (test při 293 km/h) a SŽDC do 260 km/h (test při 230 km/h).
- Typové sestavy jsou ideálně vlastnictvím správce infrastruktury – může se na ně odvolávat v zadávací dokumentaci, nejsou spojeny s výhradním dodavatelem a umožňují mu určit jednotný vzhled TV.

Typové vs. komerční sestavy TV

- **Benefit z hlediska jednoduché udržitelnosti a rychlé opravitelnosti s optimalizovaným počtem náhradních dílů.**
- **Komerční sestavy - Obchodní název a ochranná známka, závazný katalog komponent.**
- **Držení záruční i pozáruční záruky podmíněno použitím originálních náhradních dílů. Co je podstatná změna mající vliv na bezpečnost - svorka pokud chybí její přesná materiálová specifikace a provozní ověření....**
- **Okolní správci infrastruktury z důvodu dodržení vlastních předpisů, které nejsou celoevropsky platné, neakceptují certifikaci sestav NOBO z okolních států a sestavu ověřují v místních podmínkách za použití jimi stanovených komponent.**
- **Komponenty je nutné posuzovat samostatně, provozně ověřit.**

Neutrální úseky a elektrická dělení

- **Typová sestava musí řešit optimální návrh systému trolejového vedení včetně konstrukčního uspořádání vodičů a konstrukce výměnných polí a neutrálních úseků TV.**
- **Neutrální úseky se navrhují do míst styku úseků napájených z rozdílných fází nebo soustav. V případě VRT jen rozdílných fází.**
- **Délky neutrálních úseků více jak 400 m (VRT) x 142 m (konvenční trať). Musí umožnit průjezd jednotek se zdvihnutými sběrači (min 200 m a max. 400 m od sebe), ale bez odběru trakčního proudu.**
- **Opatření pro přemostění, před dosažením neutrálního úseku automaticky vypnout automatický vypínač (vypnut trakční odběr).**
- **Elektrická dělení budou např. ve stanicích oddělující různé el. Úseky např. trať a stanici. Průjezd se zdvihnutým sběračem a trakč. odběrem.**
- **Delší výměnná pole přes 5 rozpětí.**

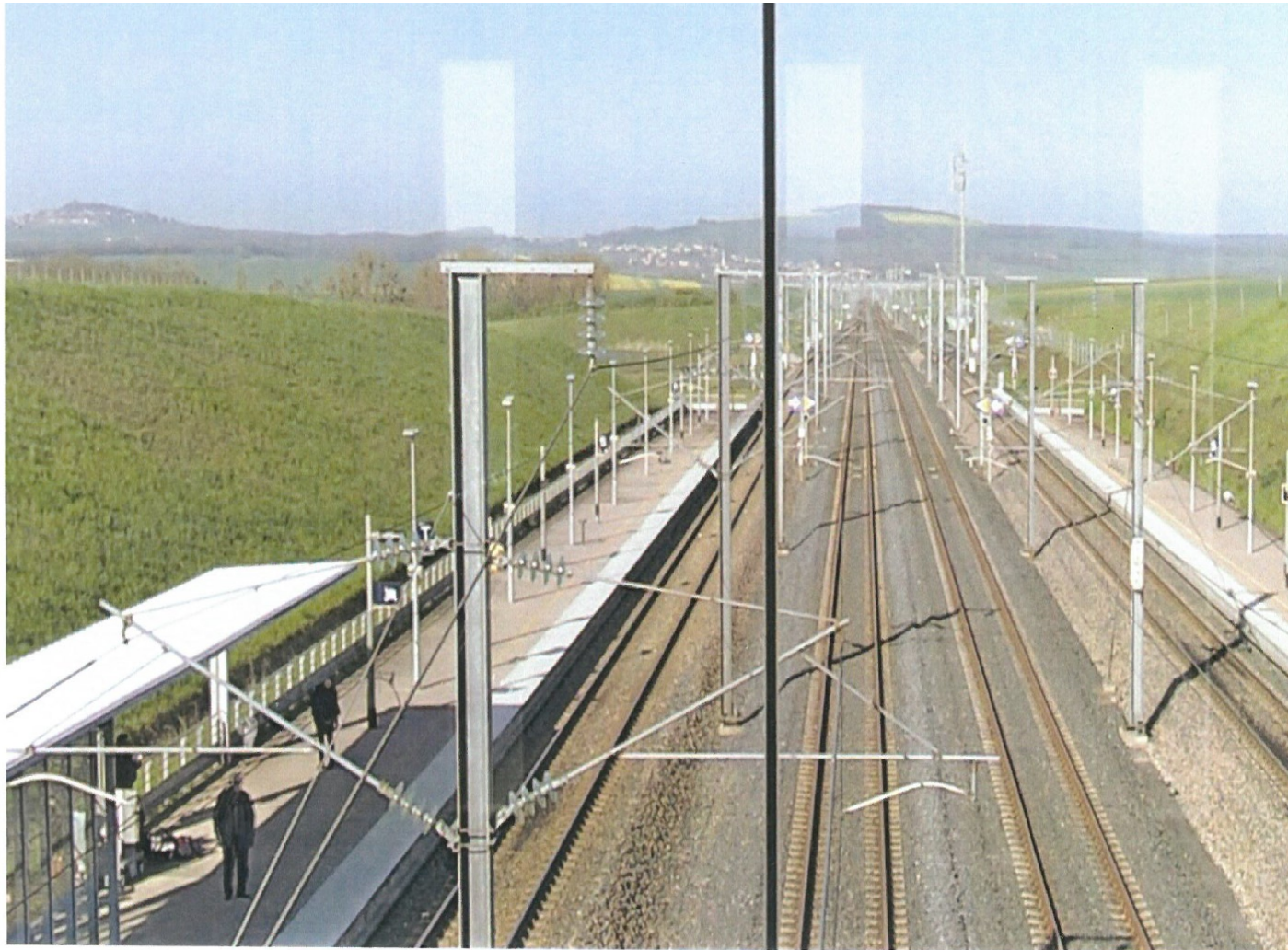
Parametry sestavy TV pro $v < 350$ km/h

- V ČR se při vývoji nové typové sestavy vyjde ze základních parametrů typové sestavy TV „S260“ a „R“.
- Volbě určitého průřezu nosného lana, nebo troleje bude přizpůsobena tahu za použití příslušných bezp. koeficientů podle ČSN EN 50119 ed.2. Je nutné brát ohled na charakter trati, statické a dynamické výpočty.
- Trolejový drát průřezu 150 mm² Cu a nosného lana 70 -120 mm² Bz.
- Průřez věšáku minimálně 10 mm² Bz s proudovým propojením.
- Tah v troleji 20-30 kN a tah v nosném laně mezi 15-20 kN.
- Výška systému (vzdálenost mezi trolejí a nosným lanem v závěsu) je navrhována 1300 – 1500 mm, minimální výška věšáku 600 mm uprostřed rozpětí.

Parametry sestavy TV pro $v < 350$ km/h

- Cílem je navrhnout a ověřit základní parametry trolejových vedení pro rychlost 330 km/h, kterých má být použito na VRT SŽDC, s. o. Jedná se o vysokorychlostní trolejová vedení, jímž podobné typy jsou například Re330 nebo TGV (SNCF). Navržené TV musí odpovídat evropským normám a TSI.
- Základní vstupní údaje pro výpočet:
- Napětí a kmitočet: AC 25 kV, 50 Hz,
resp. 2 AC 25 kV, 50 Hz
- Jízdní rychlost: 330 km/h
- Délka hlavy sběrače: 1600 mm
- Maximální střední přitlačná síla: 175 N při 330 km/h
- Počet činných sběračů: 2 sběrače

Příklad řešení VRT se zastávkou



Závěr

- Pro rychlostní pásmo 250 (včetně) - 350 km/h doporučujeme modifikovat sestavu „S260“ nebo „R“.
- Pro rychlostní pásmo 200 km/h (mimo) – 250 (mimo) km/h, a pro tratě s méně náročným profilem trati, nebo předjízdne koleje je možné využívat stávající typovou sestavu „S260“ nebo „R“.
- Pro rychlosti do 200 km/h (včetně) je možné využívat stávající sestavy „S“ a „J“ používané při rekonstrukcích koridorů.
- Typové sestavy „S260“ i „R“ v maximální míře využívají ověřené a používané komponenty na SŽDC.



Děkujeme za pozornost a přejeme hezký den

